

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

014156751 **Image available**
WPI Acc No: 2001-640979/*200174*
XRPX Acc No: N01-479278

Exposure system for photolithography process, has projection optical system consisting of optical elements which are mounted by lens barrels on each optical axis

Patent Assignee: NIKON CORP (NIKR)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001015405	A	20010119	JP 99182429	A	19990628	200174 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99182429 A 19990628

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001015405	A	8	H01L-021/027	

Abstract (Basic): *JP 2001015405* A

NOVELTY - A projection optical system (13) with optical axis, consists of optical elements such as lenses and mirrors. Lens barrels (18,19,23) are provided for arranging and mounting, each optical element on each optical axis. Each lens barrel is supported on a stand (14) through support plate (22) which has low-heat expansion property.

USE - For photo-lithography process used in production of masks, micro devices, semiconductor device, liquid crystal display element, image pickup element, thin film magnetic head and photomask.

ADVANTAGE - The relative displacement between the lens-barrels due to fluctuating temperature is inhibited, hence high exposure can be secured.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic diagram of exposure system.

Projection optical system (13)

Stand (14)

Lens barrels (18,19,23)

Support plate (22)

pp; 8 DwgNo 1/3

Title Terms: EXPOSE; SYSTEM; PHOTOLITHOGRAPHIC; PROCESS; PROJECT; OPTICAL; SYSTEM; CONSIST; OPTICAL; ELEMENT; MOUNT; LENS; BARREL; OPTICAL; AXIS

Derwent Class: P84; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/027

International Patent Class (Additional): G03F-007/20

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): U11-C04C

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-15405

(P2001-15405A)

(43)公開日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 1 5 D 5 F 0 4 6
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1
		H 0 1 L 21/30	5 1 7

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平11-182429

(22)出願日 平成11年6月28日(1999.6.28)

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 池田 正俊

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宜

Fターム(参考) 5F046 AA22 BA05 CB02 CB12 CB20

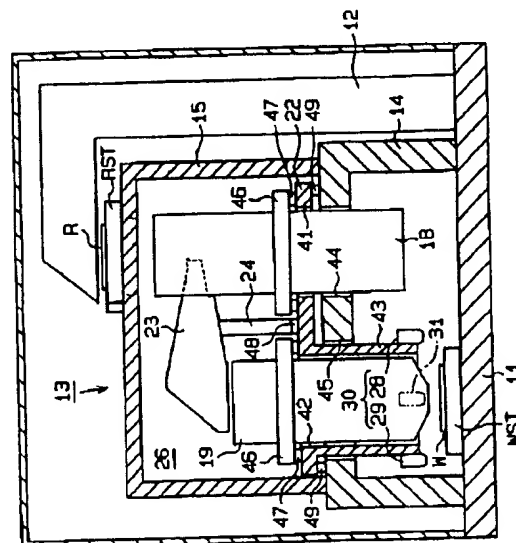
CB25 CB27 DA14 DA26 DB05

(54)【発明の名称】 露光装置

(57)【要約】

【課題】 周囲の温度条件の変動に伴う複数の鏡筒間の相対変位及び投影光学系の光軸に対する基板の位置計測器の相対変位を抑制し、高い露光精度を確保可能な露光装置を提供する。

【解決手段】 反射屈折型の投影光学系13の各光軸上に、レンズ20a、21a及びミラー20b、25を配置保持するために第1〜第3鏡筒18、19、23を設ける。各鏡筒18、19、23を、低熱膨張性の鉄-ニッケル二元合金(インバー)製の支持プレート22を介して、架台14上に支持する。支持プレート22の下面には、第2挿通孔42の周縁から同じくインバー製の計測器支持筒43を突出形成し、その先端近傍に焦点検出系30及びウエハアライメント装置31を取着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスク上に形成されたパターンを投影光学系を介して基板上に転写する露光装置において、前記投影光学系は少なくとも1つの光路偏向素子を含む複数の光学素子と、複数の光軸とを有し、前記各光学素子を前記各光軸上に配置して保持するための複数の鏡筒を設け、前記各鏡筒を支持する基台部材を備え、前記各鏡筒を低熱膨張性材料からなる支持部材を介して前記基台部材上に支持したことを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記支持部材は、前記基台部材を兼用することを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】 前記鏡筒の少なくとも1つと前記支持部材との間には、その鏡筒と支持部材との相対位置を調整する調整手段を介装したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の露光装置。

【請求項4】 前記支持部材に、前記基板と前記投影光学系による前記パターンの結像面との相対位置を計測する計測手段を取着したことを特徴とする請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体素子、液晶表示素子、撮像素子、薄膜磁気ヘッド等のマイクロデバイス、あるいはレチクル、フォトマスク等のマスクなどの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程で使用される露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の露光装置では、レチクル、フォトマスク等のマスク上に形成されたパターンの像が、複数の光学素子を有する投影光学系を介して、フォトレジスト等の感光性材料の塗布されたウエハ、ガラスプレート等の基板上に転写されるようになっている。

【0003】ところで、半導体素子においては、近年の著しい高度集積化に伴って、パターンがますます微細化してきている。このため、特に半導体素子製造用の露光装置においては、さらなる投影光学系の高解像度化の要求が高まっている。このような高解像度化の要求に対しては、従来より、例えば前記パターンを照明する照明光の短波長化、及び前記投影光学系の開口数(N.A.)の拡大といった対策が採られてきた。

【0004】ここで、照明光の波長が短くなると、一般に広く使用されている光学素子用の硝材の中には、光の吸収によりくもり等を生じやすく実用に耐えないものも存在する。特に、照明光の波長が300nm以下であるような場合において、現状、実用に耐える硝材は、合成石英と蛍石ぐらいである。この合成石英及び蛍石の阿ベ数は、色収差を補正するするのに十分には離れていないので、色収差の補正が困難となる。

【0005】また、高解像度を実現するために、前記投影光学系には極めて高い光学性能が要求され、その投影

光学系に残存する各収差をほとんどゼロにすることが必要となる。これを、レンズ群のみで構成される屈折光学系で達成するためには、多数にレンズが必要となって、透過率の低減や光学系の製造コストの増大が避けられないという問題があった。

【0006】これに対して、凹面鏡等を用いた反射光学系は、色収差がなく、しかもレンズとは逆のベッツバル和への寄与を示すことが知られている。これにより、反射光学系と屈折光学系とを組み合わせることで、レンズ枚数の増加を招くことなく、色収差をはじめとする各種の収差の収差量を大きく減少させることができる。このような、いわゆる反射屈折光学系を備えた露光装置も開発されてきている。それらの代表例としては、例えば特開昭63-163319号公報、特公平7-111512号公報に記載の発明が挙げられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記反射屈折光学系では、その内部において複数のミラーにより照明光が折り曲げられる構成となっており、複数の光軸が存在する。このため、正確なパターンの像の転写を実現するためには、各光軸の相対位置を正確に調整するとともに、その相対位置を維持する必要がある。

【0008】ここで、前記反射屈折光学系からなる投影光学系を備えた露光装置では、前記各光軸上に光学素子を保持するために複数の鏡筒を設ける必要がある。ところが、前記従来公報には、露光装置の基台に対する前記複数の鏡筒の具体的な支持構成は何ら開示されていない。

【0009】そこで、この各鏡筒を、前記基台に対して、従来より広く用いられてきた、例えば鋳鉄製のフレームを介して支持したとする。この構成では、鋳鉄の熱膨張係数が大きくて前記フレームが熱膨張しやすいため、前記各鏡筒の相対位置が不用意に変化して、前記各光軸の相対変位を生じるおそれがある。

【0010】一般に、露光装置の投影光学系は、温度が大きく変動しないように設定されたチャンバ内に収容される。しかしながら、そのチャンバ内の温度も小さな変動が繰り返されており、その温度の変動に伴う前記各光軸の相対変位により、前記パターンの像の転写時における露光精度が低下するおそれがあるという問題が発生する。

【0011】特に、半導体素子等のマイクロデバイス製造用の露光装置においては、その投影光学系によるパターンの結像面と、基板上におけるパターンの像の露光領域との位置関係を正確に計測する必要がある。この基板上の露光領域の位置を計測するための計測器は、前記基板の近傍において前記投影光学系の光軸を基準に配置する必要がある。この計測器と前記光軸との相対位置に変化が生じると、前記パターンの像の転写時における露光精度が低下するおそれがあるという問題が発生する。こ

れに対して、前記従来公報には、この計測器に関する具体的な支持構成についても、何ら開示されていない。

【0012】本発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的としては、周囲の温度条件の変動に伴う複数の鏡筒間の相対変位及び投影光学系の光軸に対する基板の位置計測器の相対位置の変動を抑制して、高い露光精度を確保可能な露光装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本願請求項1に記載の発明は、マスク(R)上に形成されたパターンを露光装置において、前記投影光学系(13)は少なくとも1つの光路偏向素子(20b, 25)を含む複数の光学素子(20a, 20b, 21a, 25)と、複数の光軸(AX1~AX3)とを有し、前記各光学素子(20a, 20b, 21a, 25)を前記各光軸(AX1~AX3)上に配置して保持するための複数の鏡筒(18, 19, 23)を設け、前記各鏡筒(18, 19, 23)を支持する基台部材(14, 51)を備え、前記各鏡筒(18, 19, 23)を低熱膨張性材料からなる支持部材(22, 43, 51)を介して前記基台部材(14, 51)上に支持したことを特徴とするものである。

【0014】この本願請求項1に記載の発明では、複数の鏡筒が低熱膨張性材料からなる支持部材を介して基台部材上に支持されている。このため、周囲の温度条件の変動に伴う支持部材の熱変形が抑制され、前記各鏡筒の光軸の相対位置が維持される。また、周囲の温度条件の変動に伴って前記基台部材が熱変形されたとしても、その熱変形の影響が支持部材を介して各鏡筒に伝達されるのが抑制される。これにより、前記各鏡筒間の光軸に相対変位が生じるのが抑制される。

【0015】また、本願請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の発明において、前記支持部材(51)は、前記基台部材(51)を兼用することを特徴とするものである。

【0016】この本願請求項2に記載の発明では、前記請求項1に記載の発明の作用に加えて、部品点数の削減を図ることができて、構成を大幅に簡素化することができる。

【0017】また、本願請求項3に記載の発明は、前記請求項1または請求項2に記載の発明において、前記鏡筒(18, 19, 23)の少なくとも1つと前記支持部材(22, 43, 51)との間には、その鏡筒(18, 19, 23)と支持部材(22, 43, 51)との相対位置を調整する調整手段(47, 48)を介装したことを特徴とするものである。

【0018】この本願請求項3に記載の発明では、前記請求項1または請求項2に記載の発明の作用に加えて、

各鏡筒の相対位置を、それぞれ正確に調整することができて、より正確な露光が可能になる。

【0019】また、本願請求項4に記載の発明は、前記請求項1~請求項3のうちいずれか一項に記載の発明において、前記支持部材(22, 43, 51)に、前記基板(W)と前記投影光学系(13)による前記パターン結像面との相対位置を計測する計測手段(30, 31)を取着したことを特徴とするものである。

【0020】この本願請求項4に記載の発明では、前記請求項1~請求項3のうちいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、基板と前記投影光学系によるパターンの結像面との相対位置を計測する計測手段と、投影光学系とがともに、低熱膨張性材料からなる支持部材上に支持されている。このため、周囲の温度条件の変動に伴って、前記投影光学系の光軸に対する前記計測手段の相対位置が変動するのが抑制される。これにより、前記基板と前記結像面との相対位置を正確に計測することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)以下に、本発明を半導体素子製造用の走査露光型の露光装置に具体化した第1実施形態について、図1及び図2に基づいて説明する。

【0022】図1に示すように、露光装置の基台11上には、照明光学系12、基板としてのウエハWを載置保持するためのウエハステージWST、及び、投影光学系13を支持するための基台部材としての、例えば鋳鉄製の架台14が配設されている。その架台14上には、マスクとしてのレチクルRを載置保持するためのレチクルステージRSTを支持する上部架台15が配設されている。

【0023】前記照明光学系12は、前記レチクルRに所定の波長の照明光を照射するものである。この照明光としては、例えばKrF、ArF、F₂等のエキシマレーザ光、YAGレーザ、金属蒸気レーザ等の高調波、g線、h線、i線等の紫外光等が挙げられる。

【0024】この照明により、前記レチクルR上のパターンの像が、前記投影光学系13を介して、前記ウエハW上に投影される。この際、ウエハステージWSTとレチクルステージRSTとが、前記投影光学系13の一部を収容保持する鏡筒としての第1鏡筒18の光軸AX1及び第2鏡筒19の光軸AX2とほぼ直交する方向に相対移動されるようになっている。これにより、前記ウエハW上に区画された所定の露光領域に対して、前記パターンの像の転写が行われる。そして、ウエハW上に区画された複数の露光領域に対してステップ・アンド・スキャン方式にて同様の転写動作が繰り返されるようになっている。

【0025】図1及び図2に示すように、前記投影光学系13は反射屈折光学系からなり、レチクルR上のパタ

ーンの中間像を形成する第1結像光学系20と、中間像をウエハW上に形成する第2結像光学系21とを備えている。前記架台14上には、第1鏡筒18及び第2鏡筒19が支持部材としての支持プレート22を介して、前記架台14の上面に対しほぼ垂直状態に支持されている。

【0026】また、前記支持プレート22上には、前記第1鏡筒18及び第2鏡筒19を光学的に連結する鏡筒としての第3鏡筒23が、例えば3本の支持柱体24を介してほぼ水平状態に支持されている。そして、第3鏡筒23の一端が第1鏡筒18の上端外周から内部に遊嵌されるとともに、第3鏡筒23の他端が第2鏡筒19の上端に対向配置されている。

【0027】そして、レチクルR側に設けられる第1鏡筒18内には、第1結像光学系20を構成する複数の光学素子としてのレンズ20aや光学素子及び光路偏向素子としてのミラー20bが収容保持されている。この第1結像光学系20の光軸は、前記第1鏡筒18の光軸AX1に一致している。ウエハW側に設けられる第2鏡筒19内には、第2結像光学系21を構成する光学素子としての複数のレンズ21aが収容保持されている。この第2結像光学系21の光軸は、前記第2鏡筒19の光軸AX2に一致している。また、第3鏡筒23内には、光学素子及び光路偏向素子としての複数の反射用ミラー25が収容保持されている。このように、前記投影光学系13は、前記光軸AX1、AX2の他、第3鏡筒23の光軸AX3の3本の光軸を有している。

【0028】前記架台14上には前記上部架台15等によりチャンバとして作用する気密空間26が区画形成され、この気密空間26内は窒素、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン等の温度及び湿度の調節された不活性ガスでパージされている。また、前記各鏡筒18、19、23内にも前記不活性ガスが供給されており、投影光学系13の各レンズ20a、21a及び各ミラー20b、25が、この不活性ガスの雰囲気中に配置されるようになっている。

【0029】その気密空間26内において、前記第2鏡筒19を挟むように、一对の送光系28と受光系29とからなる計測手段としての焦点検出系30が配設されている。この焦点検出系30は、その送光系28からウエハWの上面に対して斜めに射出された計測光をそのウエハWの上面で反射させ、その反射光を前記受光系29にて検出する斜入射方式の位置検出装置となっている。

【0030】この焦点検出系30により、前記第2鏡筒19の光軸AX2方向における前記ウエハWの位置及びその光軸AX2に対する前記ウエハWの傾きが計測される。これにより、前記ウエハWと、前記投影光学系13による前記パターンの結像面との相対位置が計測される。そして、この焦点検出系30の計測結果に基づいて、前記ウエハステージWSTを駆動して、前記ウエハ

Wの上面を結像面上に合わせ込む合焦動作が行われる。

【0031】また、前記気密空間26内において、前記第2鏡筒19の光軸に対して所定のオフセット位置に、計測手段としてウエハアライメント装置31が配設されている。このウエハアライメント装置31は、ウエハステージWST上にウエハWが載置されたとき、そのウエハW上に形成されたアライメントマークの位置を検出し、前記ウエハW上に区画された各露光領域と前記投影光学系13による前記パターンの結像面との相対位置を計測するようになっている。そして、このウエハアライメント装置31の計測結果に基づいて前記ウエハステージWSTを駆動して、前記ウエハWの各露光領域と前記結像面との位置合わせ(ウエハWのアライメント)が行われるようになっている。

【0032】次に、前記第1鏡筒18及び第2鏡筒19の支持構成について、詳細に説明する。前記支持プレート22は、低熱膨張性材料である鉄-ニッケル二元合金(インバー)からなっている。その支持プレート22には、レチクルステージRST側に第1挿通孔41が、ウエハステージWST側に第2挿通孔42が、それぞれ形成されている。その支持プレート22の下面には、支持部材の一部を構成し、前記焦点検出系30及びウエハアライメント装置31を支持するための計測器支持筒43が前記第2挿通孔42の周縁から突出形成されている。この計測器支持筒43も、前記支持プレート22と同様のインバーからなっている。

【0033】前記架台14の上面には、前記支持プレート22の第1挿通孔41及び第2挿通孔42にそれぞれ対応するように、第3挿通孔44及び第4挿通孔45が形成されている。この第4挿通孔45には、前記支持プレート22の計測器支持筒43が挿通される。そして、前記支持プレート22の第1挿通孔41及び架台14の第3挿通孔44には、前記第1鏡筒18の下端部が挿通されている。また、前記支持プレート22の計測器支持筒43内には、前記第2鏡筒19の下端部が挿通されている。

【0034】前記第1鏡筒18及び第2鏡筒19の外周には、その各光軸と直交する方向にフランジ部46が突出形成され、これらのフランジ部46の下面が調整手段としての第1ワッシャ47を介して前記支持プレート22の上面に当接されている。この第1ワッシャ47は、各鏡筒18、19を取り囲むようにそれぞれ、例えば3つ、等角度(120°)間隔で介装されている。

【0035】また、前記第3鏡筒23を支持する各支持柱体24と支持プレート22との間にも同じく調整手段としての第2ワッシャ48が介装されている。さらに、前記支持プレート22の下面と前記架台14の上面との間には、第3ワッシャ49が前記支持プレート22の四隅部に対応するように介装されている。

【0036】これらのワッシャ47~49は、予め厚み

がわずかつ異なるものが複数用意されている。そして、各ワッシャ47〜49をその厚みを調整しつつ選択介装することにより、各鏡筒18、19、23と支持プレート22及び架台14との相対位置の調整、また各鏡筒間18、19、23間の光軸AX1〜AX3の相対位置の調整がなされるようになっている。

【0037】従って、本実施形態によれば、以下のような作用効果を得ることができる。

(イ) 本実施形態の露光装置では、反射屈折光学系からなる投影光学系13の各レンズ20a、21a及びミラー20b、25を収容保持するための各鏡筒18、19、23がインバー製の支持プレート22を介して、鋳鉄製の架台14上に支持されている。

【0038】ここで、前記支持プレート22を構成するインバーは室温付近において熱膨張係数が非常に小さい材料であり、その支持プレート22は温度が室温付近ではほぼ一定に保たれた気密空間26内に配置されている。このため、前記支持プレート22における熱変形量が非常に小さく抑えられ、前記気密空間26内のわずかな温度変動の影響を受けてその支持プレート22が熱変形することが抑制される。これにより、各鏡筒18、19、23の光軸AX1〜AX3の相対位置が維持される。また、前記鋳鉄製の架台14が、前記気密空間26内のわずかな温度変動の影響を受けて熱変形したとしても、その架台14の熱変形の影響が支持プレート22を介して、各鏡筒18、19、23に伝達されるのが抑制される。

【0039】従って、この支持プレート22上に支持された各鏡筒18、19、23の光軸AX1〜AX3において、気密空間26内のわずかな温度変動に伴う相対変位を抑制することができ、露光装置における高い露光精度を確保することができる。

【0040】(ロ) 本実施形態の露光装置では、第1鏡筒18及び第2鏡筒19とその各鏡筒18、19を支持する支持プレート22との間には、その各鏡筒18、19と支持プレート22との相対位置を調整する第1ワッシャ47が介装されている。また、第3鏡筒23を支持する支持柱体24と前記支持プレート22との間には、その第3鏡筒23と支持プレート22との相対位置を調整する第2ワッシャ48が介装されている。

【0041】従って、前記各ワッシャ47、48の厚みを調整することにより、各鏡筒18、19、23の光軸AX1〜AX3の相対位置を正確にかつ細かく調整することができ、より正確な露光が可能になる。

【0042】(ハ) 本実施形態の露光装置では、インバー製の支持プレート22に、同じくインバー製の計測器支持筒43を介して、焦点検出系30及びウエハアライメント装置31が取着されている。つまり、ウエハWと、焦点検出系30及びウエハアライメント装置31とが、その位置計測の基準となる第2鏡筒19とともに、

低熱膨張性の支持プレート22上に支持されている。

【0043】このため、気密空間26内のわずかな温度変動に伴って、前記焦点検出系30及びウエハアライメント装置31と前記第2鏡筒19の光軸AX2との相対位置が変動するのが抑制される。従って、ウエハW表面の合焦動作時及びウエハWのアライメント時における前記ウエハWの位置計測を正確に行うことができ、露光精度を一層高めることができる。

【0044】(ニ) 本実施形態の露光装置では、支持プレート22のみが高価なインバーで形成され、架台14は安価な鋳鉄で形成されている。このため、露光装置の製造コストの増大を抑制しつつ、気密空間26内のわずかな温度変動に伴う各鏡筒18、19、23の光軸AX1〜AX3の相対変位を抑制できる。

【0045】(第2実施形態) つぎに、本発明の第2実施形態について、前記第1実施形態と異なる部分を中心に説明する。

【0046】この第2実施形態においては、図3に示すように、架台51自体が低熱膨張性のインバーにより形成されている。すなわち、この架台51は、支持部材と基台部材とを兼ねている。これにより、各鏡筒18、19、23が支持プレート22を介することなく、架台51上に支持されている。これに伴って、前記支持プレート22と架台14との間に介装された第3ワッシャ49も省略されている。

【0047】また、焦点検出系30及びウエハアライメント装置31を支持するための計測器支持筒43は、前記架台51の第4挿通孔45の周縁から突出形成されている。

【0048】従って、本実施形態によれば、前記第1実施形態における(イ)〜(ハ)に記載したのとほぼ同様の効果に加えて、以下のような効果を得ることができる。

(ホ) 本実施形態の露光装置では、架台51自体が低熱膨張性のインバーで形成されている。

【0049】このため、各鏡筒18、19、23の支持構成において、部品点数の削減を図ることができ、大幅に簡素な構成で気密空間26内のわずかな温度変動に伴う各鏡筒18、19、23の光軸AX1〜AX3の相対変位の抑制を実現することができる。そして、露光装置全体が大型化するのを抑制することができる。

【0050】(変更例) なお、本発明の実施形態は、以下のように変更してもよい。

・ 前記第1実施形態では支持プレート22を、前記第2実施形態では架台51をインバーで形成したが、前記支持プレート22または架台51を、例えばセラミックで形成してもよい。

【0051】このようにした場合、前記各実施形態とほぼ同様の効果に加えて、気密空間26内のわずかな温度変動に伴う前記支持プレート22及び架台51の熱変形

量を一層小さくすることができる。そして、各鏡筒18, 19, 23の光軸AX1~AX3の相対変位をさらに小さく抑えることができるという効果が得られる。

【0052】前記第1実施形態において、第1鏡筒18及び第2鏡筒19のフランジ部46と支持プレート22との間の第1ワッシャ47、または、第3鏡筒23を支持する支持柱体24と支持プレート22との間の第2ワッシャ48のいずれかを省略してもよい。また、前記第1実施形態において、支持プレート22と架台14との間の第3ワッシャ49を省略してもよい。

【0053】さらに、前記第2実施形態において、第1鏡筒18及び第2鏡筒19のフランジ部46と架台51との間の第1ワッシャ47、または、第3鏡筒23を支持する支持柱体24と架台51との間の第2ワッシャ48のいずれかを省略してもよい。

【0054】これらのようにした場合、前記各実施形態とはほぼ同様の効果に加えて、部品点数を削減できて、構成の簡素化を図ることができる。

前記各実施形態において、第1~第3ワッシャ47~49に代えて、例えばビエゾ、ネジ構造、空気圧シリンダ、油圧シリンダ等を採用して、各鏡筒18, 19, 23、支持プレート22及び架台14, 51間の相対位置を調整するようにしてもよい。

【0055】これらのようにしても、前記各実施形態とはほぼ同様の効果を得ることができる。

前記各実施形態では、上部架台15等により気密空間26を区画形成し、この気密空間26内を、窒素、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン等の温度及び湿度の調節された不活性ガスでパージする構成とした。これに対して、架台14の内部に同様の気密空間を区画形成し、その気密空間を前記不活性ガスでパージする構成としてもよい。この場合、前記上部架台15内の気密空間26に供給される不活性ガスの種類と、前記架台14内の気密空間に供給される不活性ガスの種類とは、同じものであっても、異なるものであってもよい。

【0056】また、本発明を、レチクルステージRSTと投影光学系13との間に上部架台15を有しない露光装置に具体化することもできる。この露光装置において、レチクルRと投影光学系13のとの間に前記不活性ガスを流し、そのレチクルRと投影光学系13の間を不活性ガス雰囲気とすることもできる。ここで、レチクルステージRSTと投影光学系13とが上下に対向する場合には、その対向面の少なくとも一方にカバーを設けて、前記不活性ガスのレチクルステージRST方向または投影光学系13方向への拡散を抑制するようにするのが望ましい。

【0057】ここで、前記レチクルステージRST及び投影光学系13を取り巻く環境が、例えば温度及び湿度の調節された清浄空気であり、前記対向面間に不活性ガ

スとして、例えば前記清浄空気より軽いヘリウムを供給したような場合を考える。この場合において、そのヘリウムの前記レチクルステージRST方向への上昇が許容されると、前記レチクルステージRSTの周辺に配置され、そのレチクルステージRSTの位置を検出する干渉計のビームにゆらぎが生じるおそれがあるという不都合がある。また、そのレチクルステージRST上に載置されるレチクルRの位置合わせを行うためのアライメント光、照明光学系12からの照明光の照射に基づくパターンの像等にも、思わぬゆらぎを生じるおそれがあるという不都合がある。

【0058】また、前記レチクルステージRST及び投影光学系13を取り巻く環境が、例えば前記清浄空気であり、前記対向面間に不活性ガスとして、例えば前記清浄空気より重い窒素、アルゴン等を供給したような場合を考える。この場合において、その不活性ガスの前記投影光学系13方向への下降が許容されると、ウエハステージWSTの周辺に配置され、そのウエハステージWSTの位置を検出する干渉計のビームにゆらぎが生じるおそれがあるという不都合がある。また、焦点検出系30における計測光、ウエハアライメント装置31におけるアライメント光、投影光学系13により投影されたパターンの像等にも、思わぬゆらぎを生じるおそれがあるという不都合がある。

【0059】しかしながら、前記カバーを設けることにより、前記各不都合の発生を抑制することができる。

前記各実施形態では、本発明を半導体素子製造用の走査露光型の露光装置に具体化した。本発明は、例えばステップ・アンド・リピート方式の一括露光型の露光装置、フォトマスク上の回路パターンをガラスプレート上に投影転写する液晶表示素子製造用の露光装置の他、撮像素子、薄膜磁気ヘッド等のマイクロデバイス製造用の露光装置、さらにはレチクル、フォトマスク等を製造するための露光装置等にも具体化してもよい。

【0060】このようにしても、前記各実施形態とはほぼ同様の効果を得ることができる。

【0061】

【発明の効果】以上詳述したように、本願請求項1に記載の発明によれば、周囲の温度条件の変動に伴う各鏡筒の光軸の相対変位を抑制できて、高い露光精度を確保することができる。

【0062】また、本願請求項2に記載の発明によれば、前記請求項1に記載の発明の効果に加えて、部品点数の削減を図ることができて、構成を大幅に簡素化することができる。

【0063】また、本願請求項3に記載の発明によれば、前記請求項1または請求項2に記載の発明の効果に加えて、各鏡筒の相対位置を、それぞれ正確に調整することができて、より正確な露光が可能になる。

【0064】また、本願請求項4に記載の発明によれば

ば、前記請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、基板と投影光学系によるパターンの結像面との相対位置を正確に計測することができ、露光精度を一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態の露光装置を示す概略構成図。

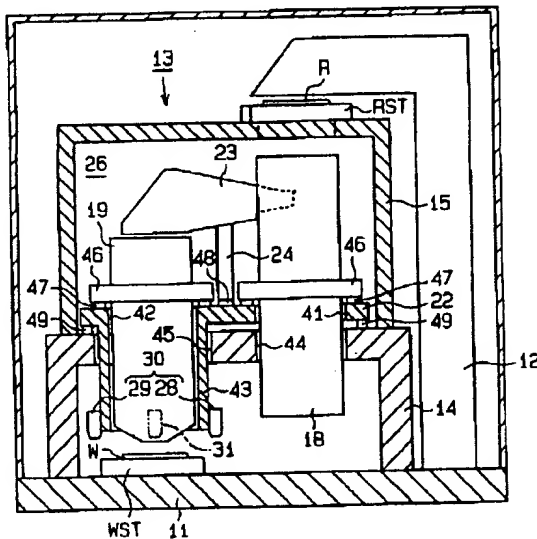
【図2】 図1の投影光学系を示す断面図。

【図3】 第2実施形態の露光装置を示す概略構成図。

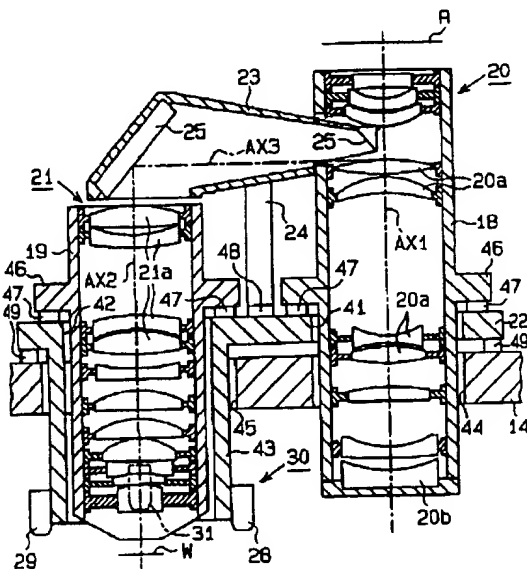
【符号の説明】

13…投影光学系、14…基台部材としての架台、18…鏡筒としての第1鏡筒、19…鏡筒としての第2鏡筒、20a、21a…光学素子としてのレンズ、20b、25…光学素子及び光路偏向素子としてのミラー、22…支持部材としての支持アレット、23…鏡筒としての第3鏡筒、30…計測手段としての焦点検出系、31…計測手段としてのウエハアライメント装置、43…支持部材の一部を構成する計測器支持筒、47…調整手段としての第1ワッシャ、48…調整手段としての第2ワッシャ、51…基台部材及び支持部材を兼ねる架台、AX1～AX3…光軸、R…マスクとしてのレチクル、W…基板としてのウエハ。

【図1】



【図2】



【図3】

